

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



556828

(43) 国際公開日  
2004 年 11 月 25 日 (25.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/102168 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G01N 21/17, G01J 1/42, B60S 1/08

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006758

(22) 国際出願日: 2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2003-136906 2003 年 5 月 15 日 (15.05.2003) JP  
特願2003-136866 2003 年 5 月 15 日 (15.05.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本  
板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.)

[JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目  
7 番 2 8 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

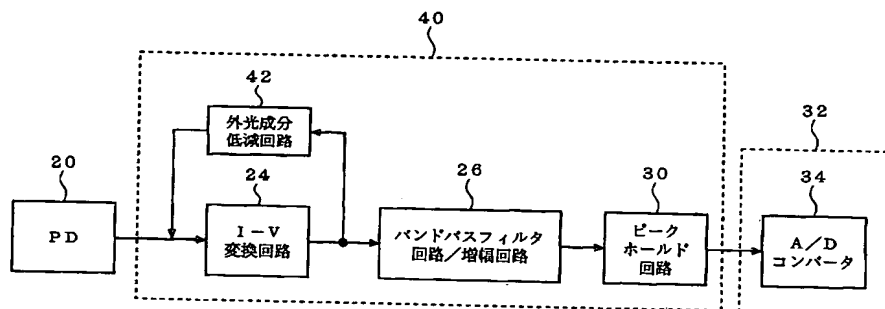
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 國領 一人  
(KOKURYO, Kazuto) [JP/JP]; 〒5202144 滋賀県大津  
市大萱 1 丁目 1 7 番 1 4 号 株式会社ジーニック内  
Shiga (JP). 井口 圭太郎 (IGUCHI, Keitarou) [JP/JP];  
〒5202144 滋賀県大津市大萱 1 丁目 1 7 番 1 4 号  
株式会社ジーニック内 Shiga (JP). ▲横▼野 吉晃  
(MAKINO, Yoshiteru) [JP/JP]; 〒5202144 滋賀県大津  
市大萱 1 丁目 1 7 番 1 4 号 株式会社ジーニック内  
Shiga (JP).

(74) 代理人: 岩佐 義幸 (IWASA, Yoshiyuki); 〒1000013 東  
京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディング  
杉村萬國特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: SIGNAL DETECTION CIRCUIT AND SIGNAL DETECTION METHOD FOR RAIN SENSOR

(54) 発明の名称: レインセンサ用の信号検出回路および信号検出方法



42...EXTERNAL LIGHT COMPONENT REDUCTION CIRCUIT  
24...I-V CONVERSION CIRCUIT  
26...BAND PASS FILTER CIRCUIT/AMPLIFIER CIRCUIT  
30...PEAK HOLD CIRCUIT  
34...A/D CONVERTER

(57) Abstract: A signal processing circuit having an external light component reduction circuit capable of reducing external light components by use of a frequency separation system. In a signal detection circuit, in order to automatically control a wiper used for removing raindrops on a window shield of a vehicle, a pulse light from an LED is irradiated to the vehicle window shield, the reflected light is received by a PD, and a pulse signal from the PD is processed and applied to an arithmetic processing device. There are provided a current-to-voltage conversion circuit for converting the pulse signal from the LED to a voltage signal; an external light component reduction circuit disposed in parallel to the current-to-voltage conversion circuit for reducing the external light components included in an output signal from the current-to-voltage conversion circuit; and a band pass filter circuit/amplifier circuit for reducing the noise of the output signal from the current-to-voltage conversion circuit and for amplifying the output signal.

(57) 要約: 外光成分を周波数分離方式で低減することを可能にした外光成分低減回路を備える信号処理回路を提供する。車両のウィンドシールド上の雨滴を排除するワイパーを自動制御するために、LEDからのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光をPDで受光し、PDからのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出

[続葉有]

WO 2004/102168 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

回路である。LEDからのパルス信号を電圧信号に変換する電流-電圧変換回路と、電流-電圧変換回路に並列に設けられ、電流-電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を低減する外光成分低減回路と、電流-電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路/増幅回路とを備える。

## 明 細 書

## レインセンサ用の信号検出回路および信号検出方法

## 技 術 分 野

本発明は、車両のウィンドシールド上の雨滴等を排除するワイパーを自動制御するための雨滴検出装置であるレインセンサの信号検出回路、特に外光成分低減回路を設けた信号検出回路に関する。本発明は、さらに、レインセンサにおいて、外光成分を低減させる方法に関する。

## 背 景 技 術

レインセンサは、発光ダイオード（LED）などの発光素子を、一定の周期で点灯し、発光素子からの光をウィンドシールド（フロントガラス）に照射し、反射光を、フォトダイオード（PD）などの受光素子で受光し、PDの出力信号（パルス信号）をマイクロコンピュータに取込み、雨滴の検出や雨滴の付着量の検出を行って、最終的に降雨レベルを測定している。

図1に、レインセンサの信号検出機構を示す。LED10からの光11は、レンズ12およびプリズム14を経て、フロントガラス16の表面で反射され、プリズム14およびレンズ18を経て、PD20に入射する。

PD20の出力するパルス信号を検出する信号検出回路は、図2示すように、アナログ回路とマイクロコンピュータとから成る。アナログ回路22は、電流－電圧（I－V）変換回路24と、バンドパスフィルタ回路／増幅回路26と、ピークホールド回路30とから構成される。PD20から得られるパルス信号は、I－V変換回路24により、電流値の変化から電圧値の変化に変換される。バンドパスフィルタ回路／増幅回路26により、ノイズ成分を除去し、増幅し、最後に、増幅されたパルス信号のピークを、ピークホールド

ド回路 30 で保持する。保持されたピーク値は、マイクロコンピュータ 32 に送られる。

マイクロコンピュータ 32 は、A/D コンバータ 34 を備え、A/D コンバータから得られるデジタル値をソフトウェアによって処理し、雨滴情報を得る。雨滴情報より、降雨レベルの判定を行う。

図 1 に示した構造のレインセンサでは、PD 20 が受光する光は、LED 10 からの反射光のみならず、図 3 に示すように、外部環境からの光、すなわち外光 13 を含んでおり、PD が受光する光の実に約 90% はこの外光成分である。外光の成分には、光強度がほぼ一定のものと、光強度が変動するものがある。以下、光強度がほぼ一定のものを一定外光成分、光強度が変動するものを変動外光成分というものとする。

図 4 は、一定外光成分がある場合の I-V 変換回路 24 の出力波形を示す。一定外光成分上に PD パルス信号が重畳されていることがわかる。なお、バイアス電圧レベルは、PD 20 を逆バイアスで動作させるときの電圧レベルである。

図 5 は、変動外光成分がある場合の I-V 変換回路 24 の出力波形を示す。変動する外光成分上に PD パルス信号が重畳されていることがわかる。

外光 13 に一定外光成分が含まれると、図 6 に示すように、PD 20 の出力するパルス信号は、外光成分により電圧上昇する。I-V 変換回路 24 のオペアンプの飽和電圧を超えると、信号成分が潰れてしまい、正しい信号レベルが A/D コンバータ 34 に入力されない。したがって、正しい降雨レベルの判定ができないという問題が生じる。

一方、外光に変動外光成分が含まれ、その周波数帯域がバンドパスフィルタ回路／増幅回路 26 の通過帯域内に入ると、変動外光の高周波成分がバンドパスフィルタ回路／増幅回路 26 を通過してしまう結果、ピークホールド回路 30 の出力値の S/N 比が悪くなり、

マイクロコンピュータ 32 で正しい降雨レベルの判定ができないという問題がある。

以上のような一定外光成分および変動外光成分を含む外光成分を低減させるには、以下の 2 つの方法がある。

第 1 の方法は、図 1 に示すプリズム 14 に、可視光カット（吸収）プリズムを用いる方法である。しかし、この方法では、可視光カット（吸収）プリズムにより、LED からの反射光も減衰してしまい、PD で受光する信号が低下してしまうという問題がある。

外光成分を低減させる第 2 の方法は、プリズム 14 内での反射回数を増やして、直接外光が受光素子に入射するのを防ぎ、外光成分をカットする方法である。しかし、この方法では、プリズムのサイズが大きくなる、したがってレインセンサ本体のサイズが大きくなるという問題がある。

### 発 明 の 開 示

したがって本発明の目的は、上述した従来の方法によることなく、外光成分を電氣的処理により低減することを可能にした外光成分低減回路を備える信号検出回路を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、外光成分の低減を含む信号の検出方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、レインセンサ用の信号検出回路において外光成分を低減する方法および外光成分低減回路を提供することにある。

本発明は、車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路であって、発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路と、電流－電圧変換回路に並列に設けられ、電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を低減

する外光成分低減回路と、電流－電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、かつ出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路／増幅回路とを備える。

本発明は、また、車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出方法であって、前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換するステップと、前記変換された前記電圧信号に含まれる外光成分を低減するステップと、前記電圧信号のノイズを低減し、かつ電圧信号を増幅するステップとを含む。

本発明は、さらに、車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路において、外光成分を低減させる外光成分低減回路である。

このような外光成分低減回路の一態様は、発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路に並列に設けられ、電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を周波数分離して、電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路である。

外光成分低減回路の他の態様は、発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路に並列に設けられ、電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を保持して、電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路である。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、レインセンサの信号検出機構を示す図である。

図 2 は、従来の信号検出回路を示す図である。

図 3 は、レインセンサへの外光の入射を示す図である。

図 4 は、一定外光成分ありの時の P D からのパルス信号波形を示す図である。

図 5 は、変動外光成分ありの時の P D からのパルス信号波形を示す図である。

図 6 は、一定外光成分ありの時の P D からのパルス信号波形を示す図である。

図 7 は、本発明の外光成分低減回路を用いた信号検出回路を示すブロック図である。

図 8 は、外光成分低減回路の構成を示すブロック図である。

図 9 は、外光成分低減回路の具体的な回路構成を示す図である。

図 10 は、図 8 で示した外光成分低減回路を備える信号検出回路の具体的な回路図である。

図 11 は、外光成分低減回路の動作を説明するための図である。

図 12 は、外光成分の帯域と、ローパスフィルタ回路の信号通過帯との関係を示す図である。

図 13 は、外光成分低減回路の他の構成を示すブロック図である。

図 14 は、外光成分低減回路の具体的な回路構成を示す図である。

図 15 は、図 14 で示した外光成分低減回路を備える信号回路の具体的な回路図である。

図 16 は、スイッチ回路のオンにより、外光成分電圧の取り込みのありを説明するための図である。

図 17 は、スイッチ回路のオフにより、外光成分電圧の取り込みのなしを説明するための図である。

図 18 は、LED 点灯駆動パルスと、フィードバックスイッチ制御信号とのタイミングを示す図である。

図 19 は、外光成分低減回路の効果を、回路がある場合と、ない場合とで対比して示す図である。

図 20 は、変動外光成分の傾きが急になる様子を示す図である。

図 21 は、外光成分低減回路のスイッチ素子のオン、オフ時の変

動外光成分の帯域と、バンドパスフィルタ回路／増幅回路の信号通過帯との関係を示す図である。

図 2 2 は、変動外光成分による高周波ノイズを除去する回路を、さらに付加した信号検出回路を示す図である。

図 2 3 は、ローパスフィルタ回路が挿入されたバンドパスフィルタ回路／増幅回路の合成された通過帯域を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

#### 第 1 の実施例

図 7 は、本発明の外光成分低減回路を用いたアナログ回路 4 0 を含む信号検出回路の第 1 の実施例を示すブロック図である。図 2 の従来の信号検出回路において、外光成分低減回路 4 2 を  $I-V$  変換回路 2 4 に並列に挿入している。

図 8 は、外光成分低減回路 4 2 の構成を示すブロック図である。外光成分低減回路は、ローパスフィルタ回路 4 4 と、外光成分電圧－電流 ( $V-I$ ) 変換回路 4 6 とから構成される。

図 9 に、外光成分低減回路の具体的な回路構成を示す。外光成分  $V-I$  変換回路 4 6 は、オペアンプ 4 8 およびフィードバック抵抗 5 0 で構成される。ローパスフィルタ回路 4 4 は、コンデンサ 5 2 および抵抗 5 4 で構成される。

図 1 0 は、図 9 で示した外光成分低減回路 4 2 を備える信号検出回路 6 0 の具体的な回路図である。

バンドパスフィルタ回路／増幅回路 2 6 には、スイッチ素子 6 2 が設けられ、ピークホールド回路 3 0 にもスイッチ素子 6 4 が設けられている。これらスイッチ素子 6 2, 6 4 は、後述する LED 点灯駆動パルスにより、オン、オフが制御される。

バンドパスフィルタ回路／増幅回路 2 6 のスイッチ素子 6 2 の働きについて説明する。 $I-V$  変換回路 2 4 から出力されるパルス信号は、バイアス電圧に重畳されている。スイッチ素子 6 2 の前段の



ハイパスフィルタはグラウンドに接続されている。ハイパスフィルタを通過すると、傾き成分（高周波成分）が出力される結果、出力値がグラウンド以下に下がる、すなわち負になることがある。負の出力値がバンドパスフィルタ回路／増幅回路 26 のオペアンプ 27 に入力されたときに、負の出力値がオペアンプ 27 の入力電圧範囲の下限値以下になると、オペアンプを破壊するおそれがある。これを防止するために、LED 駆動パルスの H レベルのときのみ、すなわちパルス信号の期間のみスイッチ素子 62 をオフして、パルス信号の期間後の負の出力値がオペアンプ 27 に印加されないようにしている。

ピークホールド回路 30 のスイッチ素子 64 は、次のピークホールド動作に備えて、オンによりコンデンサ 29 を放電される働きをする。

次に、外光成分低減回路 42 の動作を説明する。図 11 は、動作の概略を説明するための図である。外光成分低減回路 42 により、LED 点灯時、LED 消灯時に関わらず、常に外光成分（一定外光成分および変動外光成分）のフィードバックを行っている。

図 12 に、ローパスフィルタ回路 44 が通過させる外光成分の周波数帯域と、PD パルス信号を通過させるバンドパスフィルタ回路の周波数帯域との関係を示す。図には、PD パルス信号帯域をも示す。縦軸は信号成分の強度（V）を、横軸は周波数（f）を示す。

70 は、外光成分の帯域を、72 は PD パルス信号の帯域を示す。外光成分低減回路 42 のローパスフィルタ回路 44 の帯域 74 は、外光成分の帯域 70 をカバーしている。したがって、一定外光成分および変動外光成分は、外光成分低減回路 42 のローパスフィルタ回路 44 を通り、外光成分 V-I 変換回路 46 に入力される。外光成分 V-I 変換回路 46 では、これを電流に変換して、I-V 変換回路 24 の入力側へフィードバックする。フィードバックされた外光成分電流は、PD からのパルス信号電流とは逆方向に流れるので、

外光成分は低減する。その結果、I-V変換回路24の入力には、（低減された外光成分）+（信号成分）が入力される。

I-V変換回路24からの信号成分は、バンドパスフィルタ回路／増幅回路26に送られる。

図12に示すように、バンドパスフィルタ回路／増幅回路26の帯域76は、PDパルス信号帯域72をカバーしているので、ノイズが除去される。ノイズが除去された後、バンドパスフィルタ回路／増幅回路26で増幅され、ピークホールド回路30でピーク値がホールドされる。ピーク値は、マイクロコンピュータの32のA/Dコンバータ34に入力される。

このように外光成分低減回路を設けることにより、一定外光成分および変動外光成分を低減することができる。一定外光成分が低減されるので、I-V変換回路の出力が飽和することがない。また、変動外光成分が低減されるので、S/N比を改善することができる。

## 第2の実施例

第1の実施例とは異なる外光成分低減回路を用いたアナログ回路を含む信号検出回路の第2の実施例を説明する。

外光成分低減回路の構成が異なる以外は、図7の回路に同じである。本実施例に係る外光成分低減回路42の構成を図13に示す。外光成分低減回路42は、外光成分電圧保持回路45と、外光成分V-I変換回路47と、フィードバックスイッチ回路43とから構成される。

図14に、外光成分低減回路42の具体的な回路構成を示す。外光成分V-I変換回路47は、オペアンプ51、ダイオード53、フィードバック抵抗50で構成される。外光成分電圧保持回路45は、コンデンサ55で構成される。フィードバックスイッチ回路43は、オペアンプ57およびフィードバックスイッチ素子59で構成される。オペアンプ57は、スイッチ素子59のスイッチングノイズが、I-V変換回路24の出力に乘ることを阻止する働きをす

る。

図 1 5 は、図 1 4 で示した外光成分低減回路 4 2 を備える信号検出回路の具体的な回路図である。図 1 0 に示した回路と異なるのは、外光成分低減回路 4 2 のみであり、V-I 変換回路 2 4、バンドパスフィルタ回路／増幅回路 2 6、ピークホールド回路 3 0 は、図 1 0 と同一である。

外光成分低減回路 4 2 のスイッチ素子 5 9 は、後述するフィードバックスイッチ制御信号により、オン、オフが制御される。

次に、本実施例に係る外光成分低減回路 4 2 の動作を説明する。図 1 6 および図 1 7 は、スイッチ回路 4 3 のオン、オフにより、外光成分電圧の取り込みのあり、なしを説明するための図である。

図 1 8 は、LED 点灯駆動パルスと、フィードバックスイッチ制御信号とのタイミングを示す図である。(a) は LED 駆動パルスの波形を、(b) はフィードバックスイッチ制御信号の波形を示す。

図 1 8 の波形 (a) に示すように、LED 点灯の駆動パルスは、周期  $500\mu\text{s}$ 、パルス幅  $12.8\mu\text{s}$  であるものとする。駆動パルスが H レベルのときに LED 1 0 は点灯し、L レベルのときに LED は消灯する。したがって、PD 2 0 からのパルス信号は、LED 1 0 の駆動パルスに対応して出力される。

図 1 8 の波形 (b) に示すように、フィードバックスイッチ制御信号は、LED 点灯駆動パルスが H レベルにある期間の前後を含む期間にわたって L レベルにあり、他の期間は H レベルにある。一例として、前の期間は  $90\mu\text{s}$ 、後の期間は  $60\mu\text{s}$  である。これら期間は、マイクロコンピュータ 3 2 の割込み処理により、多少変動する。

図 1 6 に示すように、LED 1 0 が消灯時は、フィードバックスイッチ制御信号により、フィードバックスイッチ回路 4 3 は、オンしており、外光成分電圧保持回路 4 5 のコンデンサ 5 5 に、外光成分電圧が保持される。保持された外光成分電圧は、外光成分 V-I

変換回路 4 7 により、電流に変換されて、 $I-V$  変換回路 2 4 の入力側へフィードバックされる。フィードバックされた外光成分電流は、PD からのパルス信号電流とは逆方向に流れるので、 $I-V$  変換回路 2 4 の入力には、低減された外光成分電流のみが入力される。

次に、図 1 7 に示すように、LED 1 0 が点灯時は、フィードバックスイッチ制御信号により、フィードバックスイッチ回路 4 3 はオフされ、 $I-V$  変換回路 2 4 の出力する信号成分は取込まれない。信号成分がフィードバックされてはならないからである。外光成分電圧保持回路 4 5 のコンデンサ 5 5 には、外光成分電圧が保持されているので、この間も、外光成分はフィードバックされる。したがって、 $I-V$  変換回路 2 4 には、（低減された外光成分）＋（信号成分）が入力される。

図 1 9 に、外光成分低減回路の効果をも、回路がある場合と、ない場合とで対比して示す。図 1 9 の左側の図は、外光成分あり、外光成分低減回路なしのときの  $I-V$  変換回路 2 4 の出力信号波形を、右側の図は、外光成分あり、外光成分低減回路ありのときの  $I-V$  変換回路 2 4 の出力信号波形を示す。

外光成分低減回路が設けられていないときには、外光成分による電圧上昇により、 $I-V$  変換回路 2 4 のオペアンプの飽和電圧を超えると、信号成分が潰れていることがわかる。

外光成分低減回路が設けられているときには、外光成分が低減されている結果、オペアンプの飽和電圧以内におさまる、信号成分が潰れることがないことがわかる。

以上は、外光成分がほぼ一定の外光成分の場合であった。外光成分には、一定外光成分だけでなく、光強度が変動する変動外光成分が含まれることもある。

図 5 に示した変動外光成分により電圧上昇した PD パルス信号が、図 1 4 の  $I-V$  変換回路 2 4 に入力された場合、外光成分低減回路 4 2 のスイッチ素子 5 9 がオフになると、図 2 0 に示すように、変

動外光成分の傾きが急になる。変動外光成分の傾きが急になるということは、変動外光成分がより高い周波数成分を含むことになる。

図 2 1 に、外光成分低減回路 4 2 のスイッチ素子 5 9 のオン、オフ時の変動外光成分の帯域と、バンドパスフィルタ回路／増幅回路 2 6 の信号通過帯との関係を示す。図には、PD パルス信号帯域をも示す。縦軸は信号成分の強度（V）を、横軸は周波数（f）を示す。

変動外光成分の帯域は、スイッチ素子 5 9 がオンからオフに切替わると、帯域は、7 1 から 7 3 へと高周波側に広がる。その結果、変動外光成分の高周波部分が、バンドパスフィルタ回路／増幅回路 2 6 の通過帯域 7 6 内に入り込むので、変動外光成分の高周波部分がバンドパスフィルタ回路／増幅回路を通過し、出力されてしまう。したがって S / N 比が悪くなる。なお、図 2 1 において、7 2 は PD パルス信号の帯域を示している。

このような変動外光成分による高周波ノイズを除去する回路を、さらに付加した信号検出回路を図 2 2 に示す。変動外光ノイズ低減回路 8 0 を、図 1 5 のバンドパスフィルタ回路／増幅回路 2 6 の信号経路中に設けた構造である。このノイズ低減回路 8 0 は、ローパスフィルタ回路を 2 段接続した構成となっている。このようなローパスフィルタ回路がバンドパスフィルタ回路／増幅回路 2 6 に挿入されると、図 2 3 に示すように、合成された通過帯域は、等価的に 7 8 のように狭くなる。

したがって、変動外光の高周波成分は、低減されるので、S / N 比が改善される。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、レインセンサの信号検出回路に外光成分低減回路を設けるので、外光成分による I - V 変換回路の出力が飽和することを防止し、かつ外光成分によるノイズを低減することができるの

で、マイクロコンピュータには正確な信号を入力できるので、より正確な降雨レベルの判定が可能となる。

### 請 求 の 範 囲

1. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路と、

前記電流－電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を低減する外光成分低減回路と、

前記電流－電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、かつ出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路／増幅回路と、  
を備える信号検出回路。

2. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路と、

前記電流－電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を周波数分離して、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路と、

前記電流－電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、かつ出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路／増幅回路と、  
を備える信号検出回路。

3. 前記外光成分低減回路は、

前記外光成分を通過するローパスフィルタ回路と、

前記通過した外光成分を電流に変換し、前記電流－電圧変換回路

の入力側にフィードバックする外光成分電圧－電流変換回路と、  
を有する請求項 2 に記載の信号検出回路。

4. 前記発光素子は、発光ダイオードであり、前記受光素子は、フォトダイオードである請求項 3 に記載の信号検出回路。

5. 前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、請求項 2, 3 または 4 に記載の信号検出回路。

6. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路と、

前記電流－電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる一定外光成分を保持して、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路と、

前記電流－電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、かつ出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路／増幅回路と、  
を備える信号検出回路。

7. 前記バンドパスフィルタ回路／増幅回路の内部に設けられ、変動外光成分の高周波成分を低減するローパスフィルタ回路を、さらに備える請求項 6 に記載の信号検出回路。

8. 前記外光成分低減回路は、

前記電流－電圧変換回路の出力側に接続されたスイッチ回路と、  
前記スイッチ回路に接続され、外光成分の電圧を保持する外光成



分電圧保持回路と、

前記外光成分電圧保持回路に接続され、保持された電圧を電流に変換し、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分電圧－電流変換回路と、

を有する請求項 6 または 7 に記載の信号検出回路。

9. 前記スイッチ回路は、前記発光素子の消灯時にオンされ、

前記スイッチ回路は、前記発光素子の点灯時にオフされる、請求項 8 に記載の信号検出回路。

10. 前記発光素子は、発光ダイオードであり、前記受光素子は、フォトダイオードである請求項 6～9 のいずれかに記載の信号検出回路。

11. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出方法であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換するステップと、  
前記変換された前記電圧信号に含まれる外光成分を低減するステップと、

前記電圧信号のノイズを低減し、かつ電圧信号を増幅するステップと、  
を含む信号検出方法。

12. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出方法であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換するステップと、  
前記変換された前記電圧信号に含まれる外光成分を周波数分離してフィードバックするステップと、

前記電圧信号のノイズを低減し、かつ電圧信号を増幅するステップと、  
を含む信号検出方法。

13. 前記外光成分をフィードバックするステップは、

前記外光成分をフィルタリングするステップと、

フィルタリングされた電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップと、  
を含む請求項12に記載の信号検出方法。

14. 前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、請求項12または13に記載の信号検出方法。

15. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出方法であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換するステップと、  
前記変換された電圧信号に含まれる一定外光成分をフィードバックするステップと、

前記電圧信号のノイズを低減し、かつ電圧信号を増幅するステップと、  
を含む信号検出方法。

16. 前記外光成分をフィードバックするステップは、

外光成分の電圧を保持するステップと、

保持された電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップと、  
を含む請求項 15 に記載の信号検出方法。

17. 変動外光成分の高周波成分を低減するステップをさらに含む請求項 15 に記載の信号検出方法。

18. 前記外光成分をフィードバックするステップは、  
一定外光成分の電圧を保持するステップと、  
保持された電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップと、  
を含む請求項 17 に記載の信号検出方法。

19. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路において、外光成分を低減させる外光成分低減回路であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を周波数分離して、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路。

20. 前記外光成分を通過するローパスフィルタ回路と、

前記通過した外光成分を電流に変換し、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分電圧－電流変換回路と、  
を有する請求項 19 に記載の外光成分低減回路。

21. 前記発光素子は、発光ダイオードであり、前記受光素子は、

フォトダイオードである請求項 20 に記載の外光成分低減回路。

22. 前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、請求項 19, 20 または 21 に記載の外光成分低減回路。

23. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する場合に、前記処理されたパルス信号の外光成分を低減する方法であって、

前記外光成分をフィルタリングするステップと、

フィルタリングされた電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップと、  
を含む外光成分低減方法。

24. 前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、請求項 23 に記載の外光成分低減方法。

25. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路において、前記一定外光成分を低減させる外光成分低減回路であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を保持して、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路。

26. 前記電流－電圧変換回路の出力側に接続されたスイッチ回路

と、

前記スイッチ回路に接続され、外光成分の電圧を保持する外光成分電圧保持回路と、

前記外光成分電圧保持回路に接続され、保持された電圧を電流に変換し、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分電圧－電流変換回路と、

を有する請求項 25 に記載の外光成分低減回路。

27. 前記発光素子は、発光ダイオードであり、前記受光素子は、フォトダイオードである請求項 25 または 26 に記載の外光成分低減回路。

28. 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する場合に、前記処理されたパルス信号の外光成分を低減する方法であって、

外光成分の電圧を保持するステップと、

保持された電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップと、

を含む外光成分低減方法。

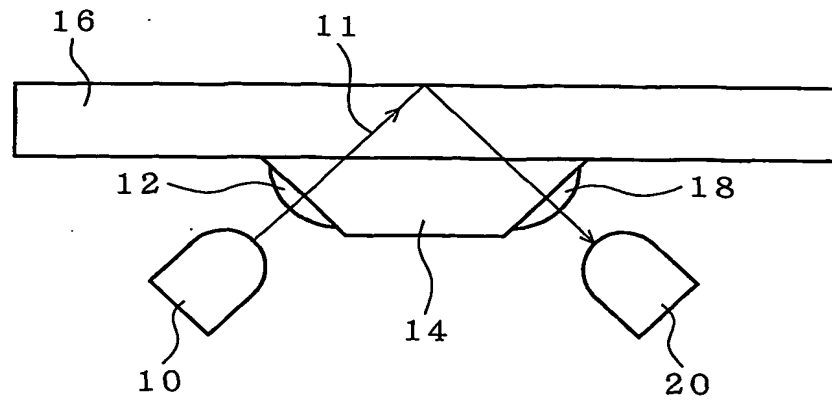


図 1

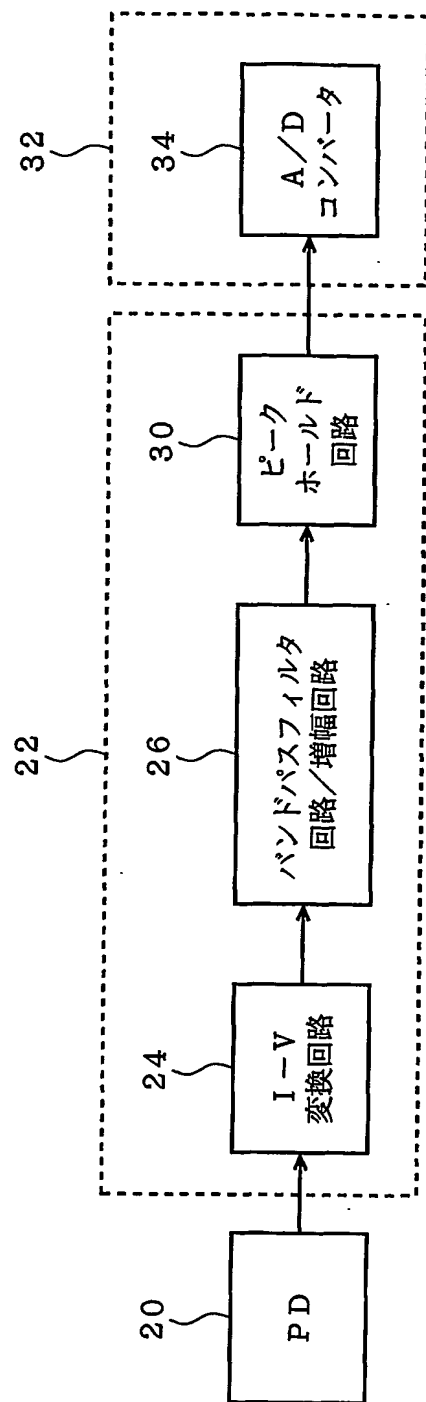


図 2

3 / 2 2

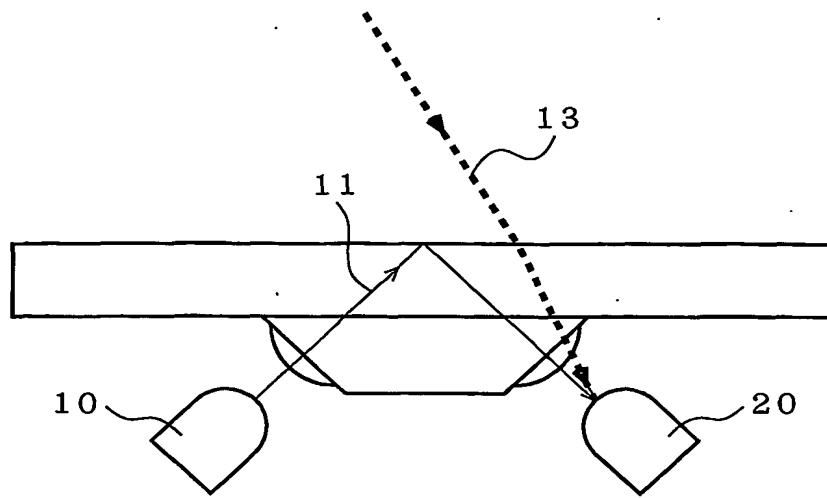


図 3

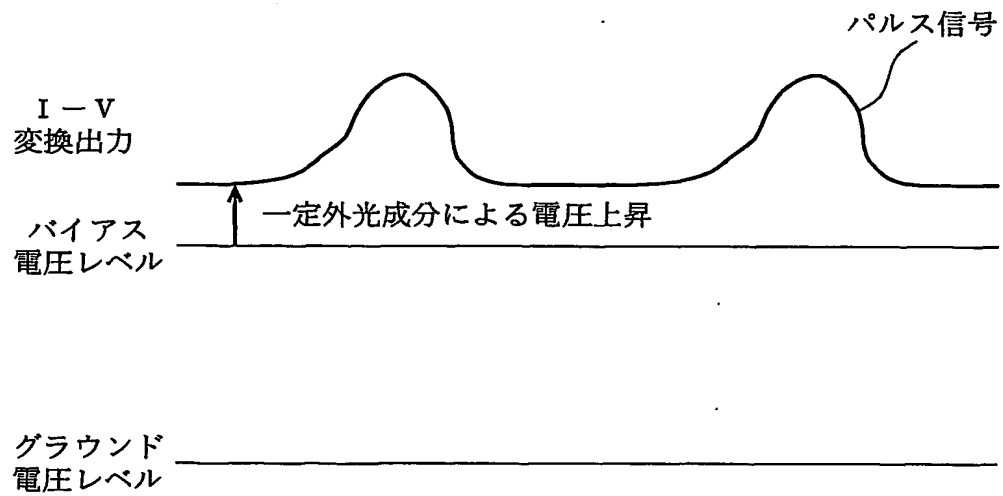


図 4



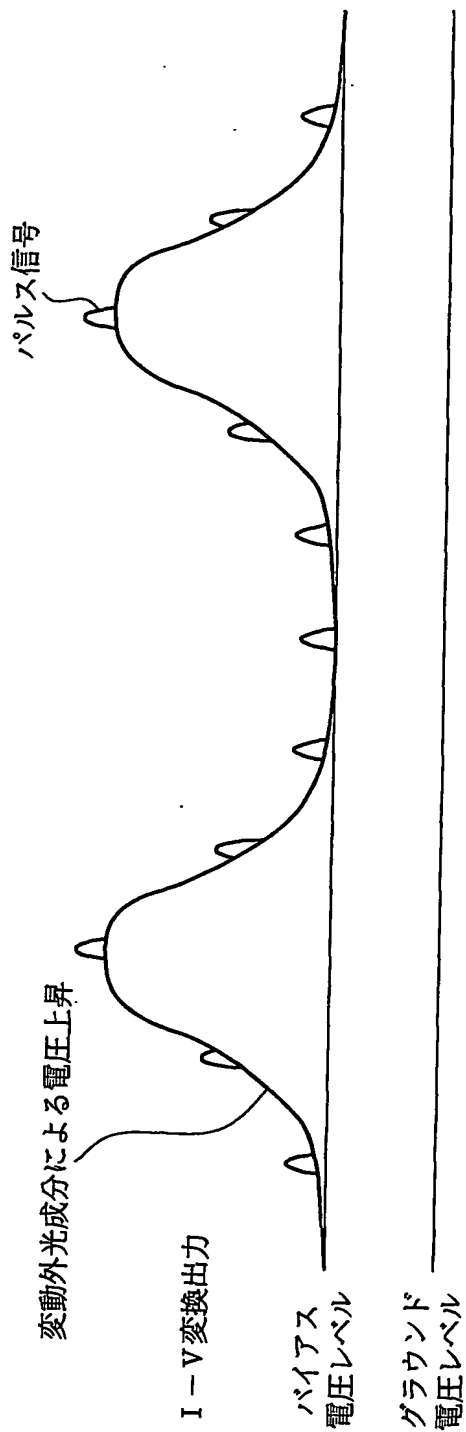


図5

5 / 2 2

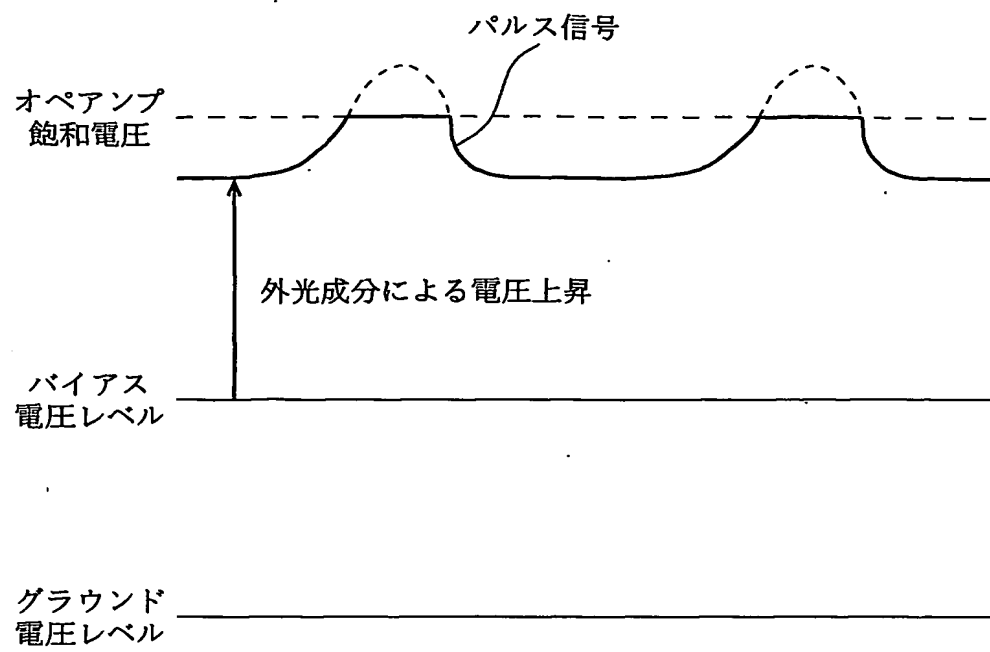


図 6

6 / 2 2

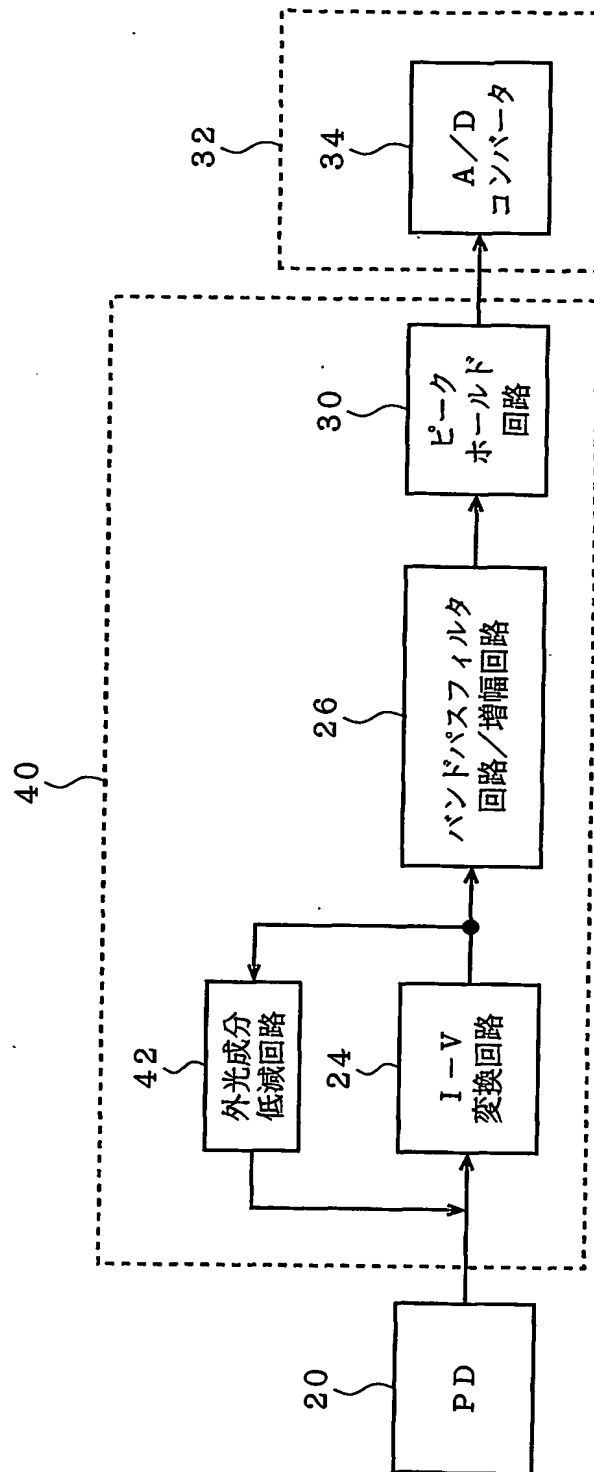


図 7

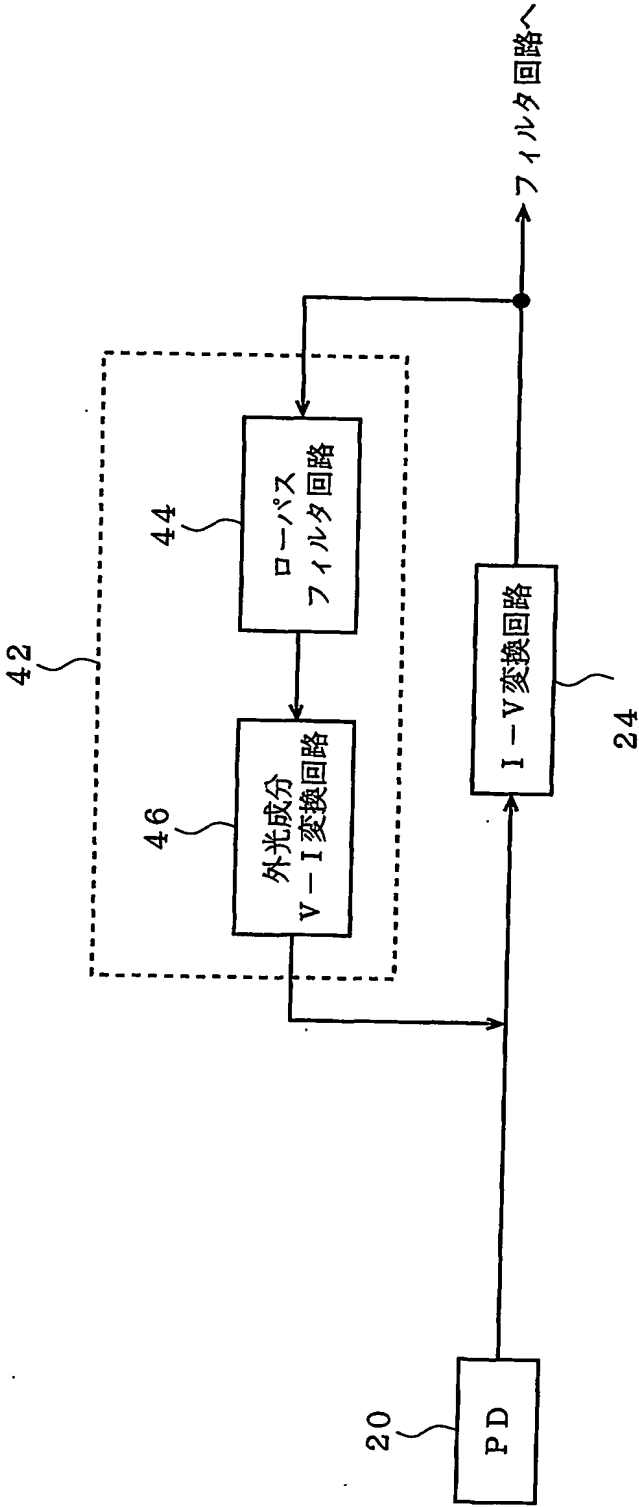


図 8

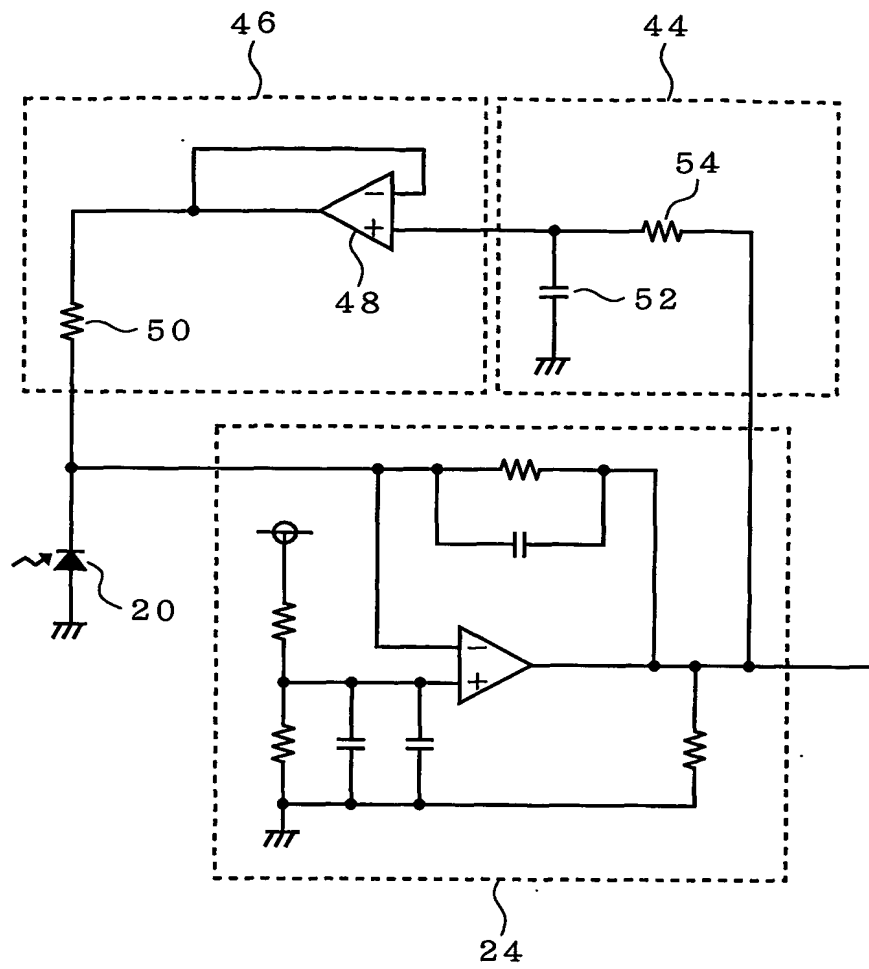


図 9

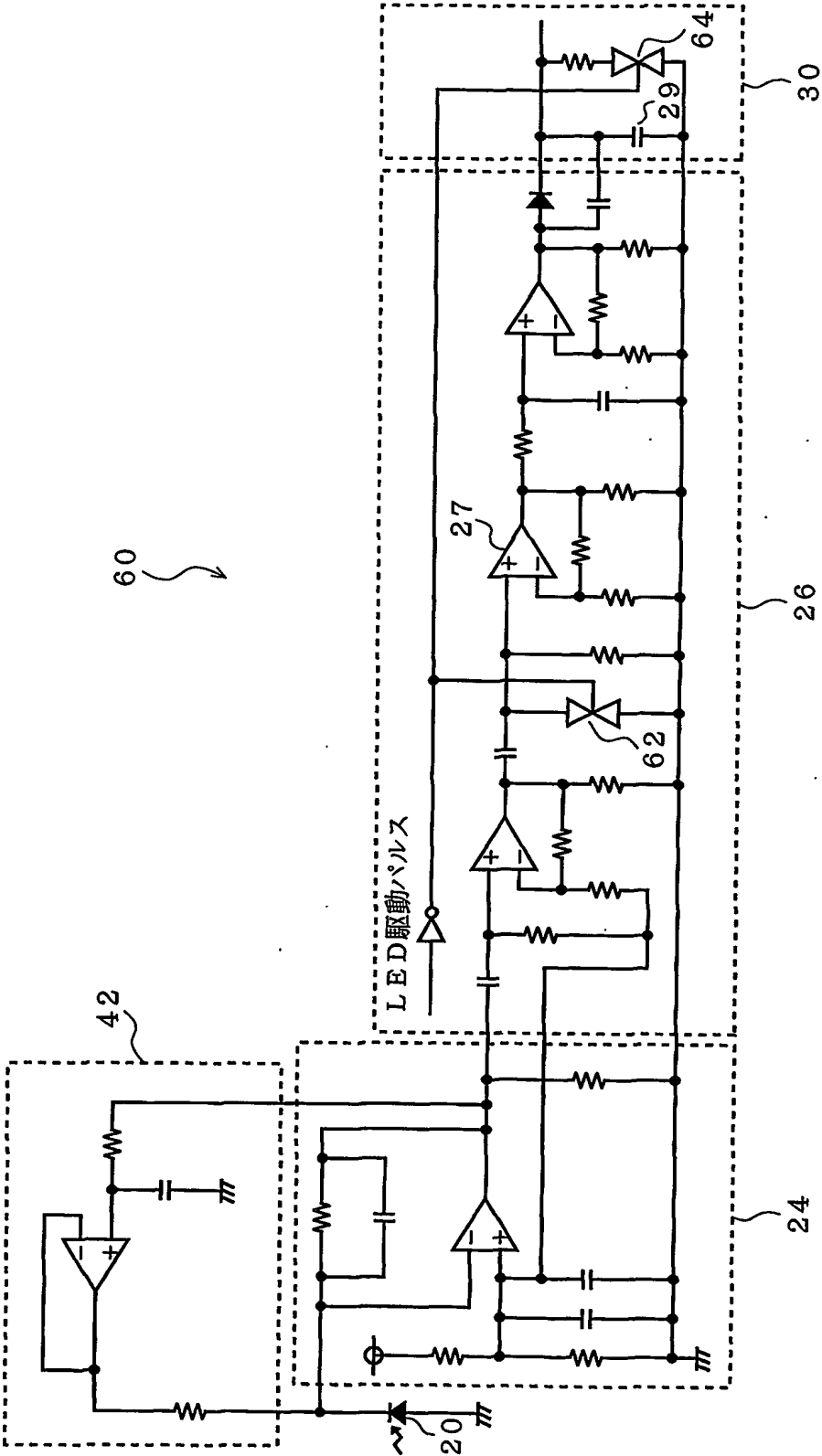


図 10

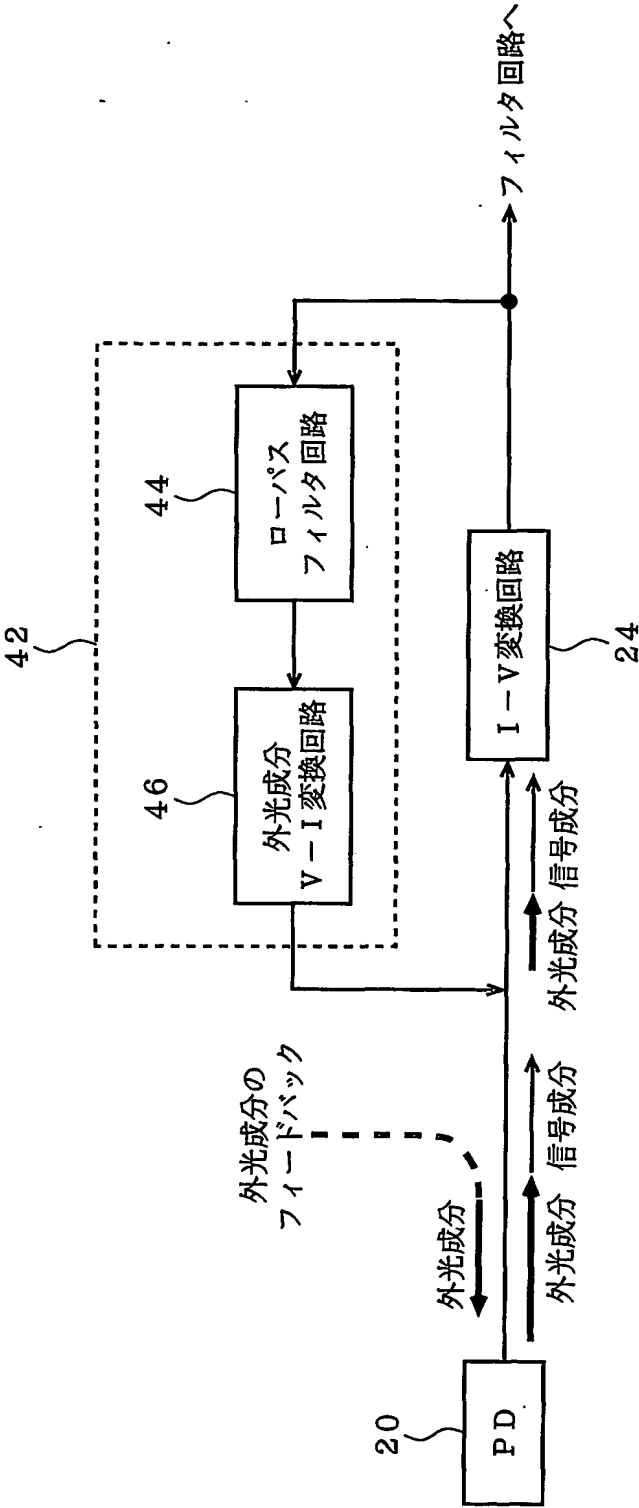


図 11

11/22

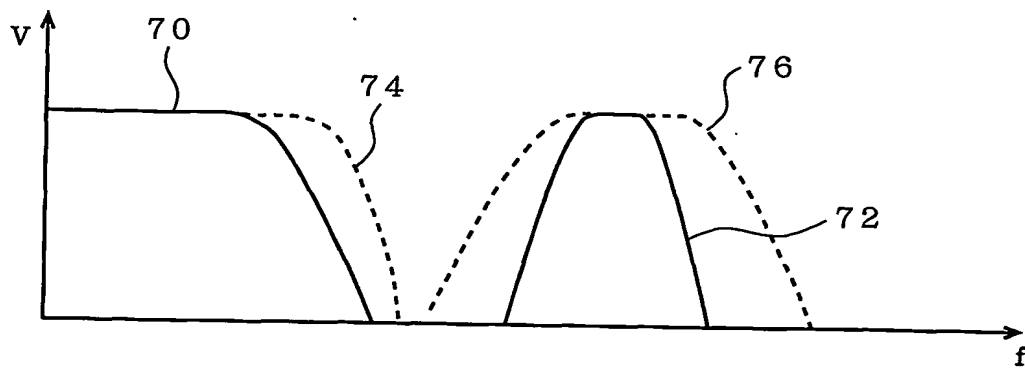


図 12



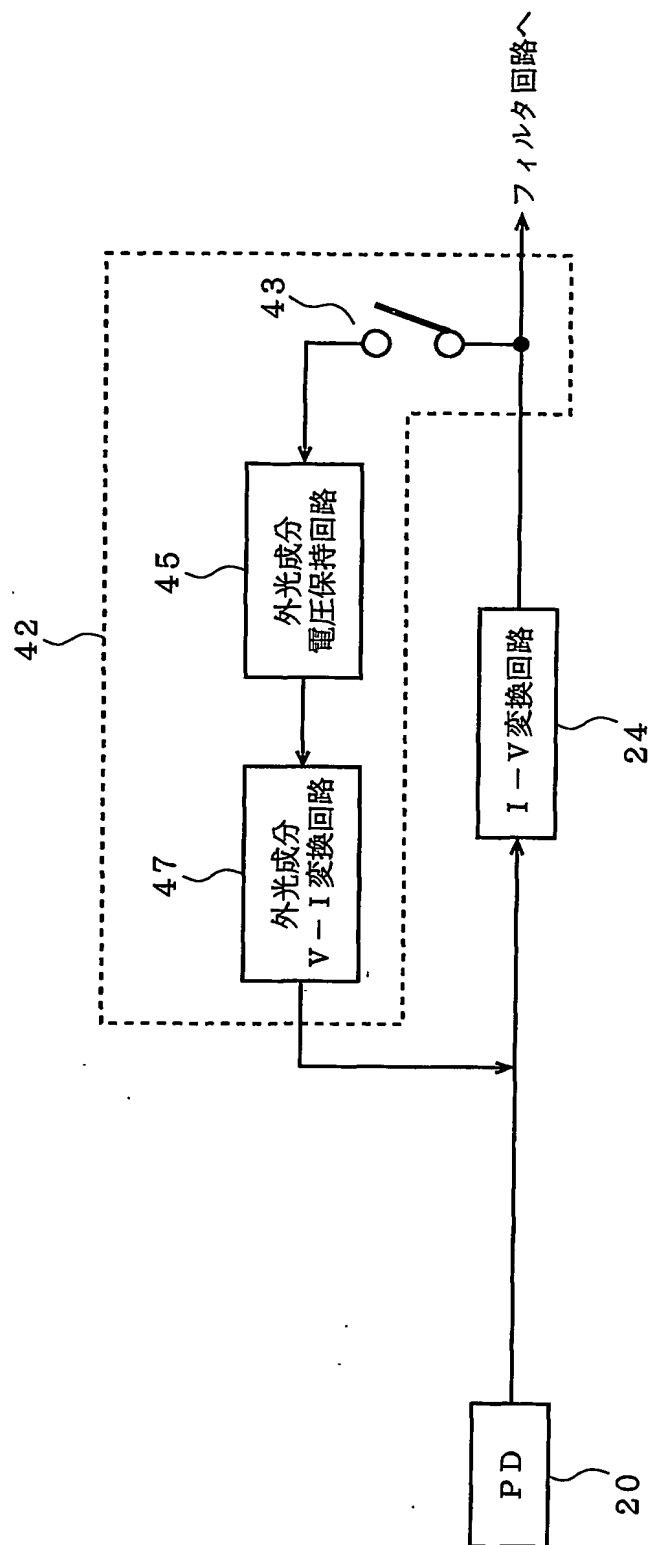


図 13

13/22

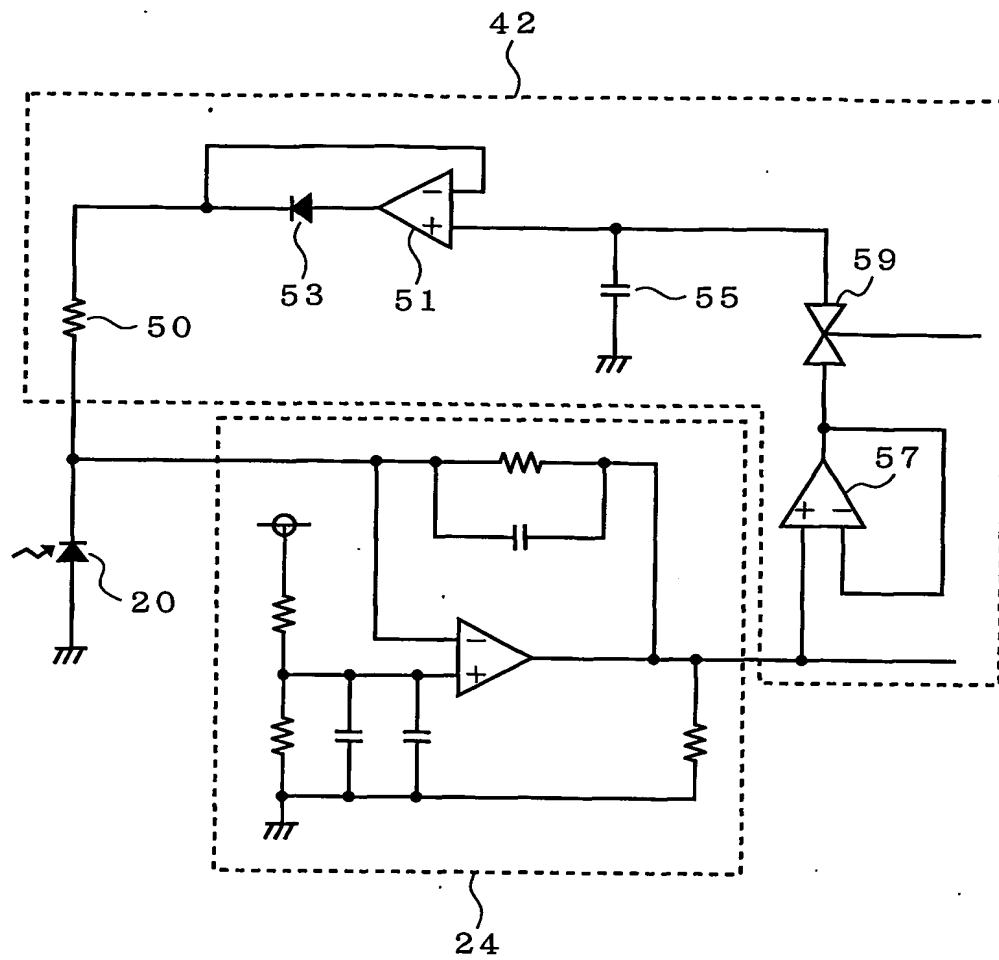


図 14

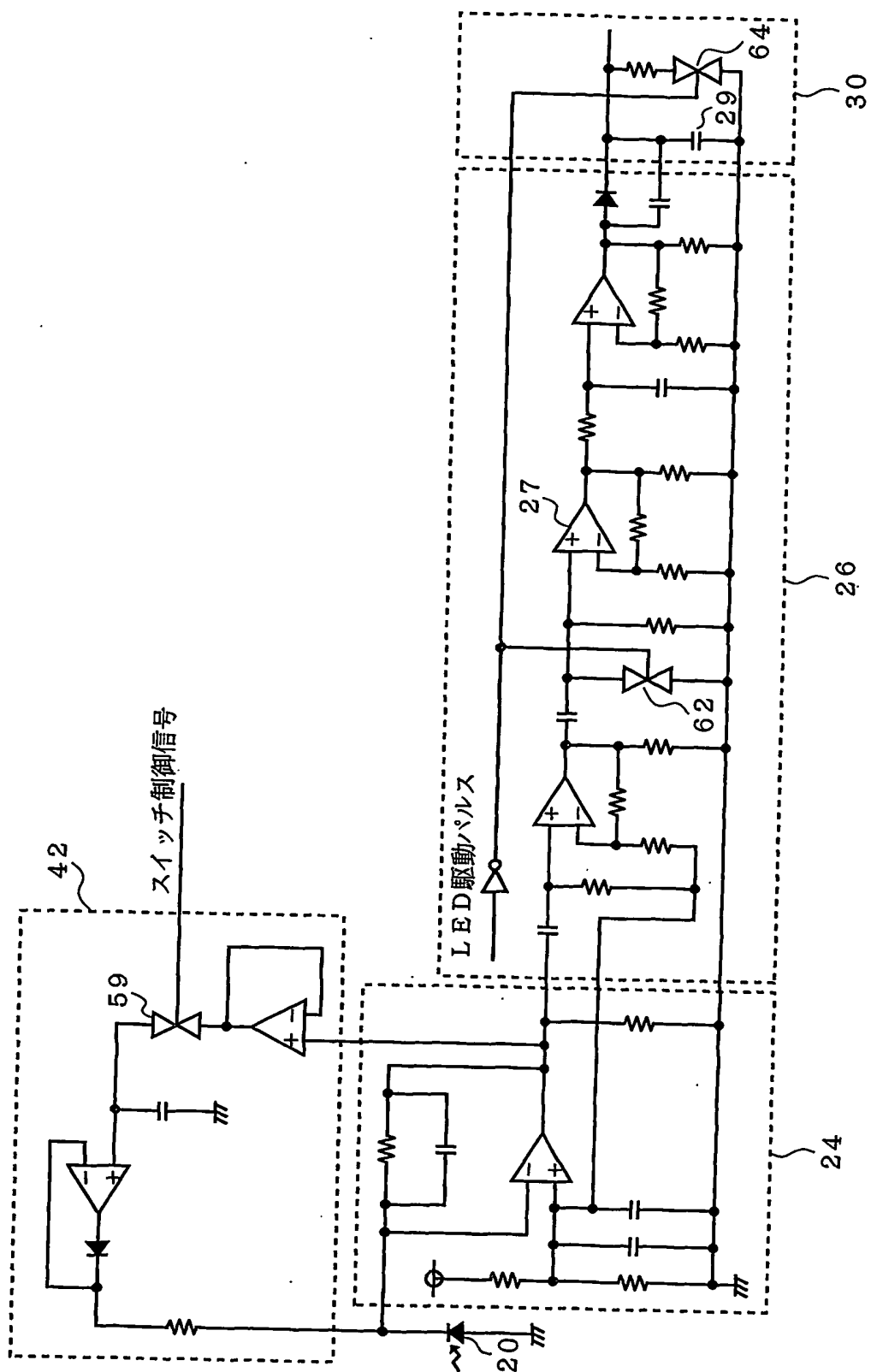


図 15

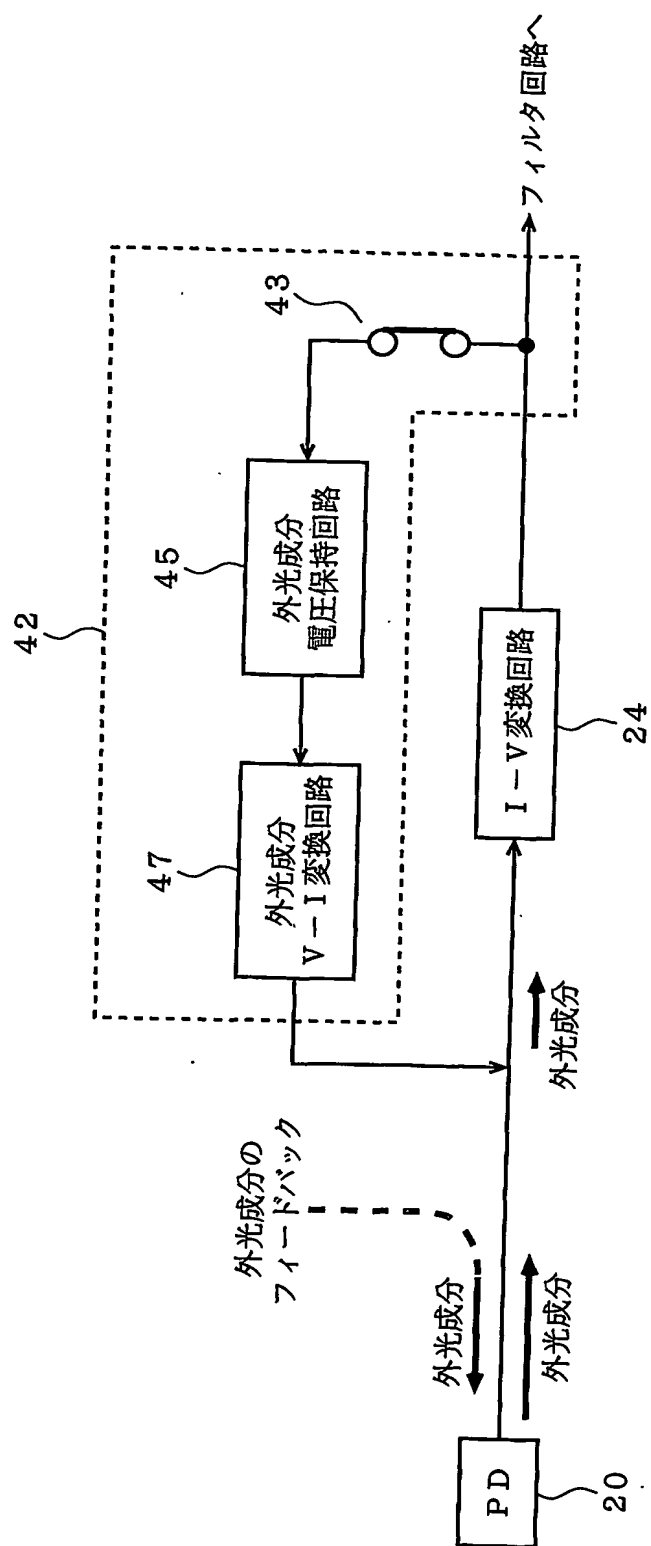


図 16

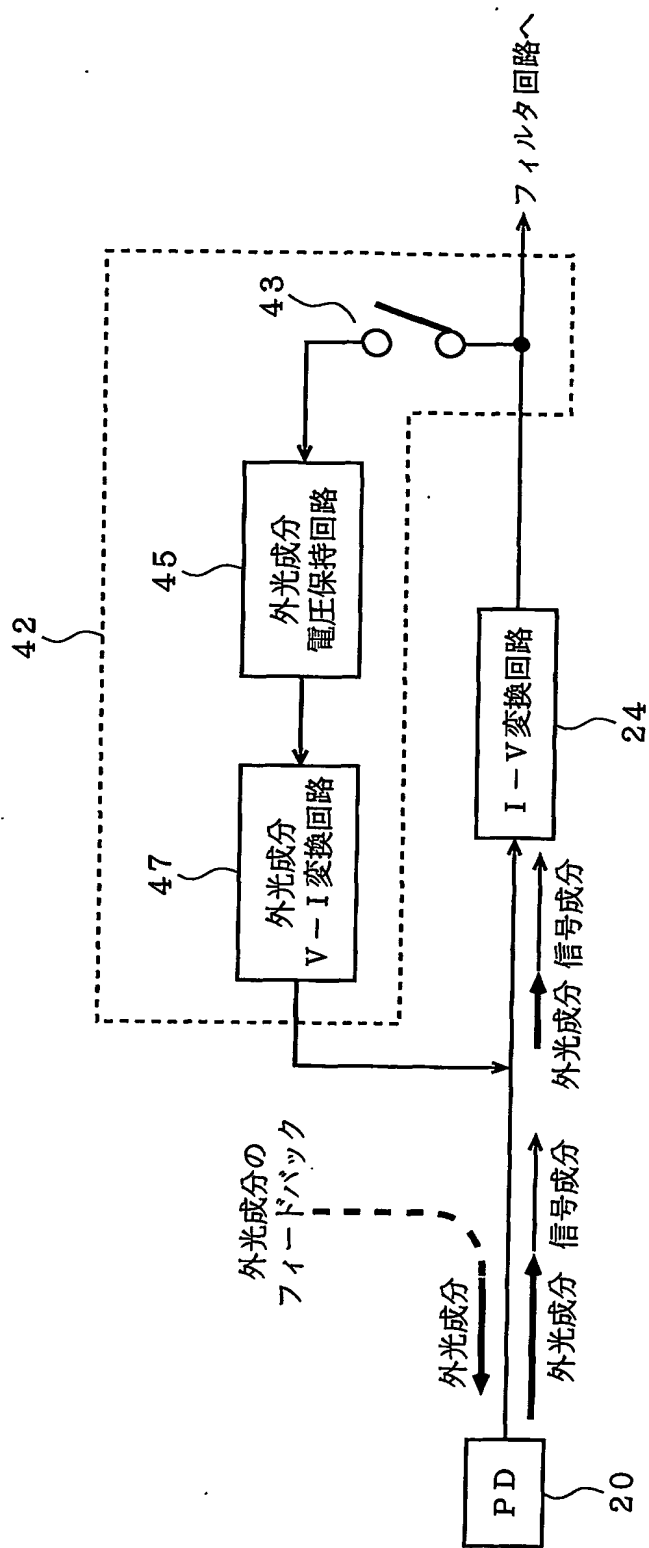


図 17

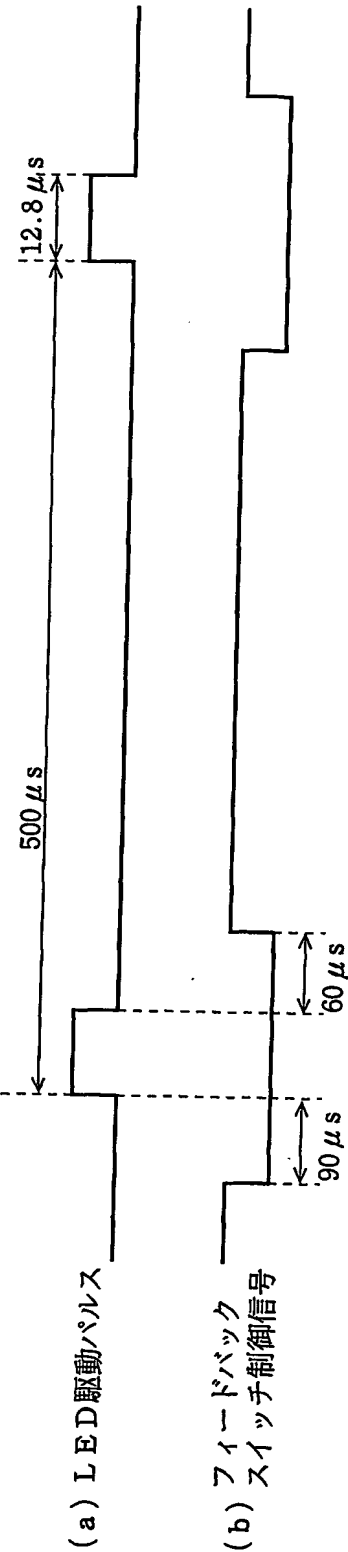


図 18

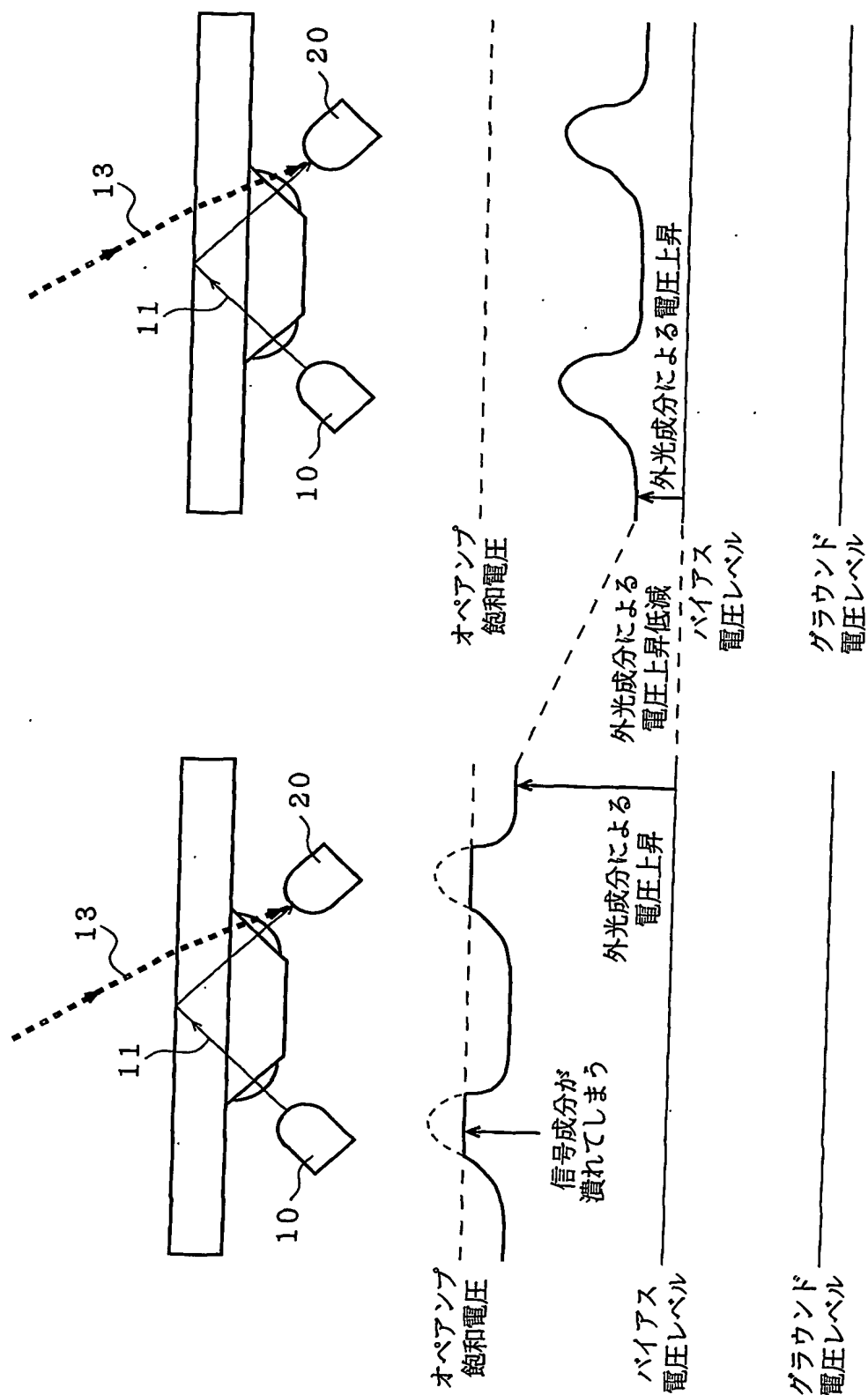


図 19

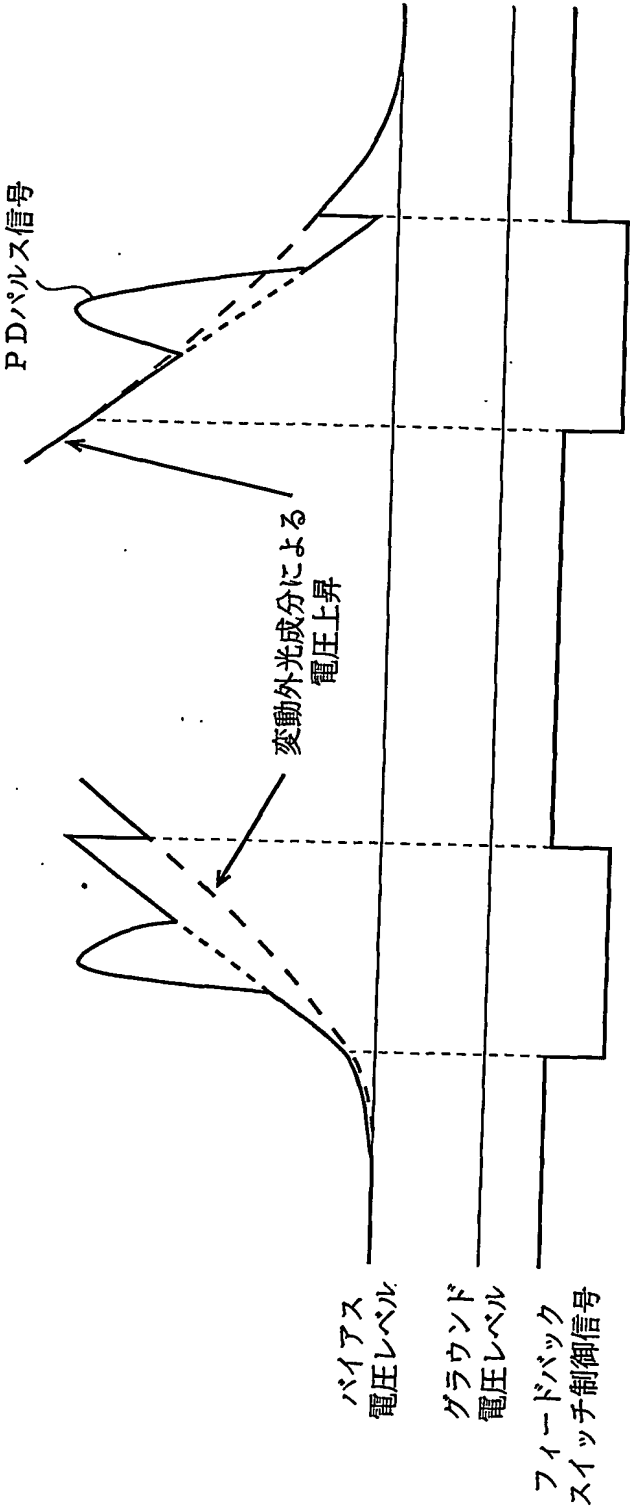


図 20



20/22

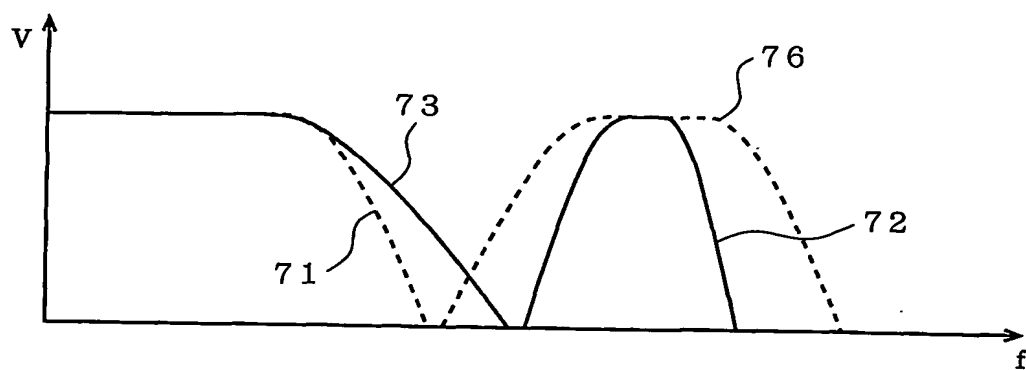


図 2 1

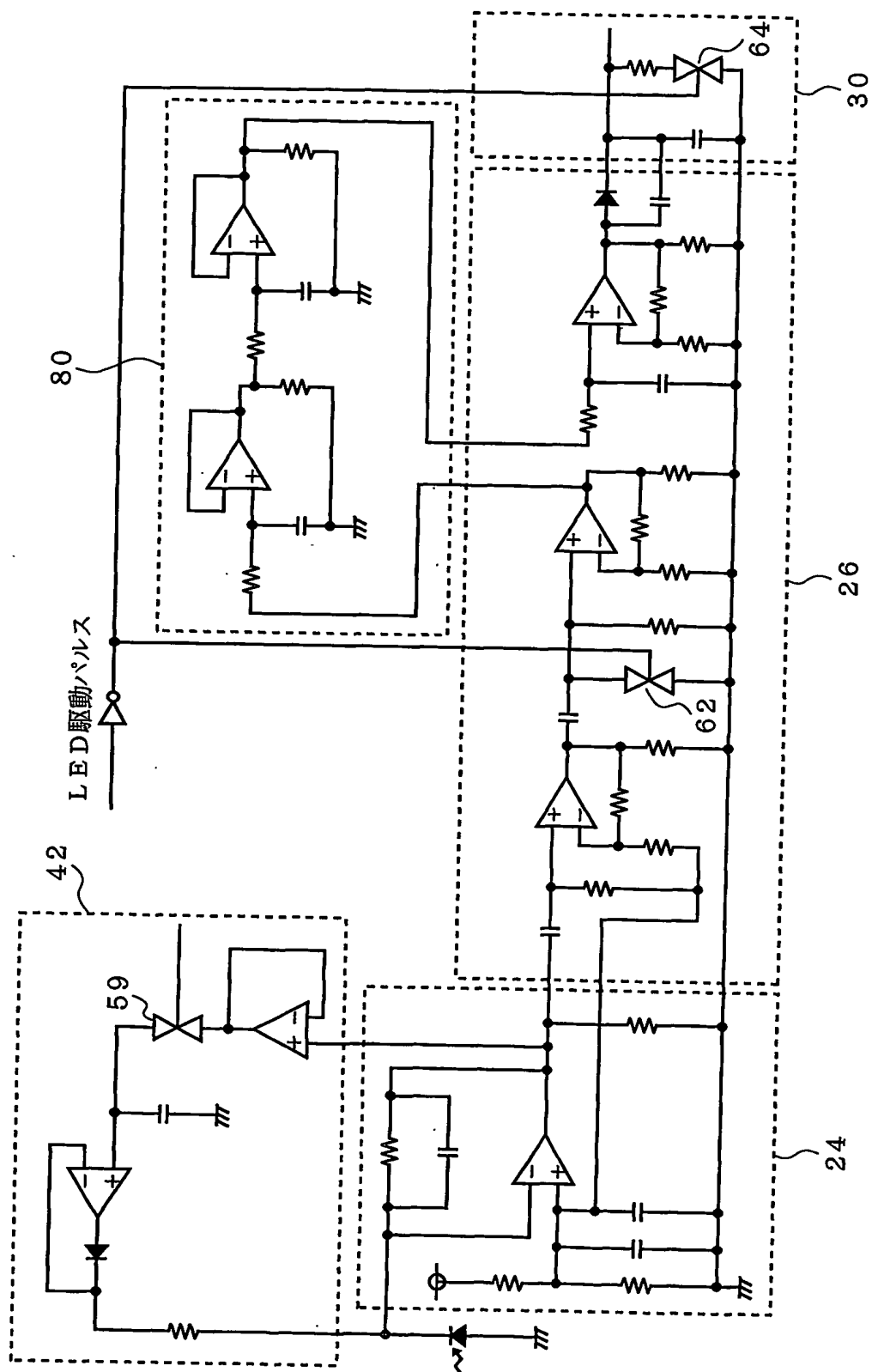


図 22

22 / 22

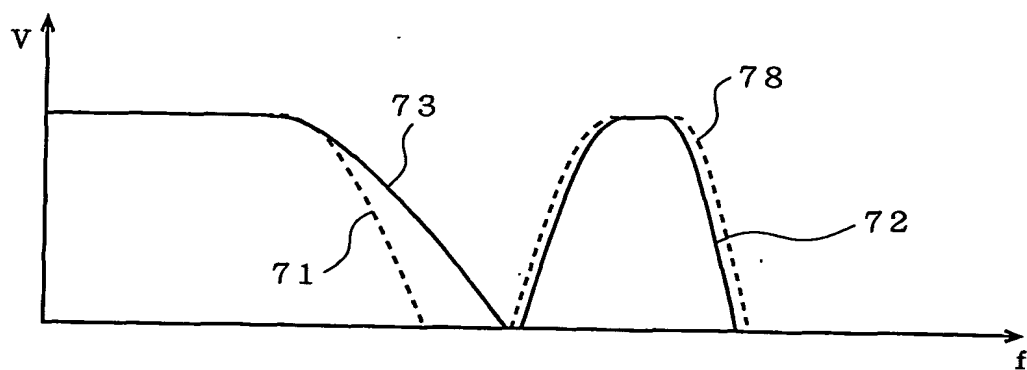


図 23

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006758

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01N21/17, G01J1/42, B60S1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01N21/17, G01N21/47, G01J1/02-1/04, G01J1/42-1/46,  
B60S1/06-1/08, G01D3/00-3/036, G01R19/25-19/257, G01S7/48,  
G01S17/00-17/88, G01W1/14, H01L31/10-31/12, H03F3/08, H03K17/78,

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2-189444 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 July, 1990 (25.07.90), Full text; Figs. 1 to 16 (Family: none)	1-6, 8-16, 18-28 7, 17
A		
Y	JP 64-20418 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 24 January, 1989 (24.01.89), Page 2, lower left column, lines 5 to 10; Fig. 4 (Family: none)	1-5, 11-14, 19-24
Y	JP 2000-341055 A (Sharp Corp.), 08 December, 2000 (08.12.00), Par. Nos. [0003] to [0012]; Figs. 5 to 6 (Family: none)	1-5, 11-14, 19-24

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 August, 2004 (06.08.04)

Date of mailing of the international search report  
24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006758

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 64-68030 A (Hitachi, Ltd.), 14 March, 1989 (14.03.89), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	6, 8-10, 15-16, 18, 25-28 7, 17
Y	JP 2002-277386 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Full text; Figs. 1 to 14 & WO 02/55351 A2	4, 10, 21, 27
A	JP 11-148864 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 June, 1999 (02.06.99), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-28
A	JP 5-264347 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 October, 1993 (12.10.93), Full text; Figs. 1 to 21 (Family: none)	1-28
A	JP 4-283970 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 08 October, 1992 (08.10.92), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-28
A	JP 4-134224 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 08 May, 1992 (08.05.92), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-28
A	JP 3-264828 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 November, 1991 (26.11.91), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-28
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 70280/1987 (Laid-open No. 181840/1988) (Advantest Corp.), 24 November, 1988 (24.11.88), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-28
A	JP 63-273021 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 November, 1988 (10.11.88), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-28

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006758

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-117930 A (Fujitsu Ltd.), 25 June, 1985 (25.06.85), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006758

Continuation of B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (International Patent Classification (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> H04B10/06

Minimum documentation searched (classification system followed by  
classification symbols)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01N 21/17, G01J 1/42, B60S 1/08

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01N 21/17, G01N 21/47, G01J 1/02-1/04, G01J 1/42-1/46, B60S 1/06-1/08, G01D 3/00-3/036, G01R 19/25-19/257, G01S 7/48, G01S 17/00-17/88, G01W 1/14, H01L 31/10-31/12, H03F 3/08, H03K 17/78, H04B 10/06

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2-189444 A (本田技研工業株式会社) 1990.07.25, 全文, 第1-16図 (ファミリーなし)	1-6, 8-16, 18-28
A		7, 17
Y	JP 64-20418 A (浜松ホトニクス株式会社) 1989.01.24, 第2頁左下欄第5~10行, 第4図 (ファミリーなし)	1-5, 11-14, 19-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.08.2004

国際調査報告の発送日

24.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 平田 佳規

2W 9807

電話番号 03-3581-1101 内線 3290



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-341055 A (シャープ株式会社) 2000. 12. 08, 段落番号【0003】-【0012】, 第5-6図 (ファミリーなし)	1-5, 11-14, 19-24
Y	JP 64-68030 A (株式会社日立製作所) 1989. 03. 14, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	6, 8-10, 15-16, 18, 25-28
A		7, 17
Y	JP 2002-277386 A (日本板硝子株式会社) 2002. 09. 25, 全文, 第1-14図 & WO 02/55351 A2	4, 10, 21, 27
A	JP 11-148864 A (三菱電機株式会社) 1999. 06. 02, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-28
A	JP 5-264347 A (三菱電機株式会社) 1993. 10. 12, 全文, 第1-21図 (ファミリーなし)	1-28
A	JP 4-283970 A (浜松ホトニクス株式会社) 1992. 10. 08, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-28
A	JP 4-134224 A (浜松ホトニクス株式会社) 1992. 05. 08, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-28
A	JP 3-264828 A (三洋電機株式会社) 1991. 11. 26, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-28
A	日本国実用新案登録出願62-70280号 (日本国実用新案登録出願公開63-181840号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社アドバンテスト) 1988. 11. 24, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-28
A	JP 63-273021 A (松下電器産業株式会社) 1988. 11. 10, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-28

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 60-117930 A (富士通株式会社) 1985. 06. 25, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-28